

Boletim da Qualidade da Água – JUC01/23

1º TRIMESTRE 2023

Bacia Hidrográfica do Rio Jucu

Programa de Monitoramento das Águas
Interiores do Estado do Espírito Santo –
QualiRios ES

NÚCLEO DE QUALIDADE E PESQUISA EM
RECURSOS HÍDRICOS – NUQUAP
nuquap@agerh.es.gov.br

Rio Jucu Braço Norte

Foto: Juan Carlos Quintão



Bacia Hidrográfica do Rio Jucu

1º Trimestre 2023

O monitoramento da qualidade dos recursos hídricos do Estado do Espírito Santo é realizado pela Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH) - autarquia vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), por meio do “Programa de Monitoramento das Águas Interiores do Estado do Espírito Santo - QualiRios ES”. Atualmente são monitorados 31 (trinta e um) parâmetros de qualidade.

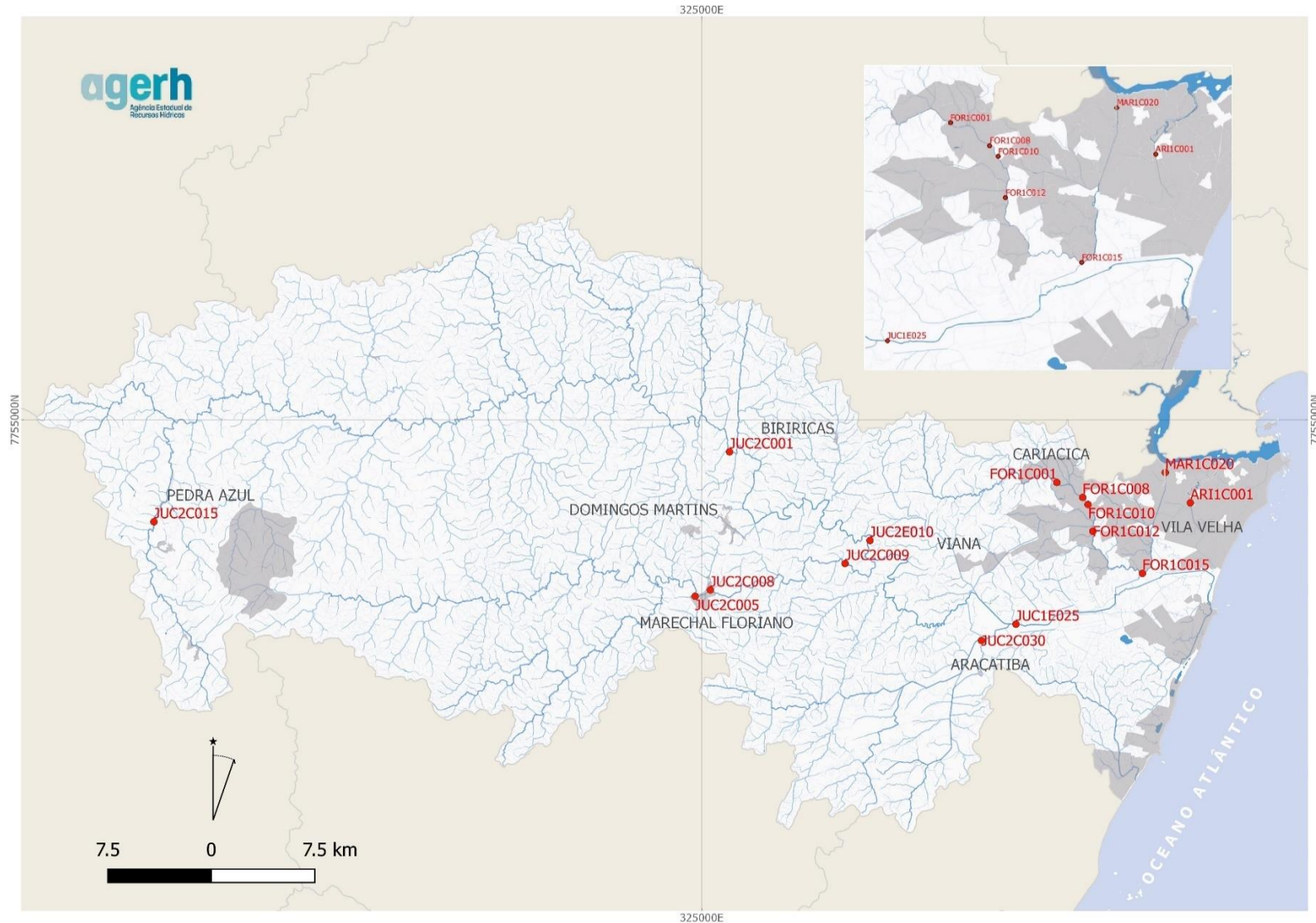
A rede de monitoramento das águas interiores do ES possui 100 (cem) pontos distribuídos ao longo das Bacias ou Regiões Hidrográficas do estado, os quais têm suas águas amostradas em 4 (quatro) campanhas trimestrais ao ano.

A Bacia Hidrográfica do Rio Jucu possui um total de 15 (quinze) pontos de monitoramento, sendo: 3 (três) pontos de localizados no rio Jucu - Braço Norte, 3 (três) pontos no rio Jucu - Braço Sul, 1 (um) ponto no rio Jucu propriamente dito, 1 (um) ponto no rio Jacarandá, 1 (um) ponto no rio Marinho, 1 (um) ponto no rio Aribiri e 5 (cinco) pontos no rio Formate.

Este boletim tem como objetivo dar publicidade aos principais resultados obtidos nos referidos pontos durante a primeira campanha trimestral do ano de 2023 (31/01 à 03/03/2023), normalmente representativa de período chuvoso e de vazões elevadas nos cursos de água (verão). São apresentados os resultados dos principais parâmetros relacionados aos usos das águas e do solo, bem como o Índice de Qualidade das Águas – IQA resultante.



Pontos de monitoramento do Programa QualiRios ES na Bacia Hidrográfica do Rio Jucu



Produzido por: Antônio de Oliveira Júnior



Descrição dos pontos de monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Jucu

Corpo Hídrico	Estação de Amostragem	Município	Coordenadas geográficas	
			Latitude	Longitude
Rio Jucu - Braço Norte	JUC2C001	Domingos Martins	20°18'58.70"S	40°39'24.50"O
Rio Jucu - Braço Sul	JUC2C005	Marechal Floriano	20°24'41.80"S	40°40'54.40"O
Rio Jucu - Braço Sul	JUC2C008	Marechal Floriano	20°24'27.21"S	40°40'16.25"O
Rio Jucu - Braço Sul	JUC2C009	Domingos Martins	20°23'27.40"S	40°34'38.60"O
Rio Jucu - Braço Norte	JUC2E010	Viana	20°22'32.80"S	40°33'35.70"O
Rio Jucu - Braço Norte	JUC2C015	Domingos Martins	20°21'29.83"S	41° 3'25.59"O
Rio Jucu	JUC1E025	Viana	20°25'55.51"S	40°27'32.47"O
Rio Jacarandá	JUC2C030	Viana	20°26'33.63"S	40°28'59.27"O
Rio Aribiri	ARI1C001	Vila Velha	20°21'10.00"S	40°21'15.86"O
Rio Marinho	MAR1C020	Vila Velha	20°19'57.19"S	40°21'15.86"O
Rio Formate	FOR1C001	Viana	20°20'18.66"S	40°25'47.16"O
Rio Formate	FOR1C008	Viana	20°20'54.90"S	40°24'43.00"O
Rio Formate	FOR1C010	Viana	20°21'11.80"S	40°24'30.30"O



Corpo Hídrico	Estação de Amostragem	Município	Coordenadas geográficas	
			Latitude	Longitude
<i>Rio Formate</i>	<i>FOR1C012</i>	<i>Viana</i>	<i>20°22'15.70"S</i>	<i>40°24'18.20"O</i>
<i>Rio Formate</i>	<i>FOR1C015</i>	<i>Cariacica</i>	<i>20°23'57.00"S</i>	<i>40°22'15.05"O</i>

Parâmetros de qualidade utilizados no Programa QualiRios ES

Oxigênio Dissolvido - OD^{1,2}	Oxigênio de saturação	Sólidos em Suspensão
Coliformes Termotolerantes^{1,2}	Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO^{1,2}	Demanda Química de Oxigênio - DQO
Nitrato	Nitrito	Cloreto Total
Fósforo Total^{1,2}	Nitrogênio Amoniacal	Carbono Orgânico Total²
Turbidez^{1,2}	Nitrogênio Kjeldhal	Fósforo Solúvel Reativo
pH¹	Sólidos Dissolvidos	Fitoplâncton
Nitrogênio Total¹	Alcalinidade Total	Alumínio total
Temperatura amostra¹	Salinidade	Chumbo total
Temperatura ambiente¹	Clorofila-a	Ferro total
Sólidos Totais (Resíduos Totais)¹	Surfactantes	Arsênio total
-	-	Condutividade

¹ Parâmetros utilizados no cálculo do IQA.

² Principais parâmetros relacionados aos usos das águas e do solo no Espírito Santo.



Definições

Matéria Orgânica - É todo o material de origem vegetal ou animal produzido no próprio ambiente aquático ou introduzido nele por meio de despejos ou arraste por água de chuva.

Coliformes Termotolerantes - São bactérias do grupo coliforme, representados principalmente pela *Escherichia coli*, a qual é de origem exclusivamente fecal. Os demais micro-organismos deste grupo podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como em alguns efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição. Sua presença em águas de regiões de clima quente não pode ser ignorada, pois podem estar associados à presença de micro-organismos patogênicos.

Oxigênio Dissolvido (OD) - Elemento químico de essencial importância para os organismos que necessitam de oxigênio livre para viver. O oxigênio é um dos principais parâmetros para controle dos níveis de poluição das águas. Durante a decomposição (ou mineralização) da matéria orgânica, as bactérias e outros seres decompositores fazem uso do oxigênio em seus processos respiratórios, diminuindo a presença desse gás no meio.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) - A Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO é a quantidade de Oxigênio Dissolvido utilizada na decomposição/oxidação microbiana da matéria orgânica presente na água.

Fósforo (PT) - O fósforo é um dos principais nutrientes para os processos biológicos. Entretanto, o excesso de fósforo nas águas pode levar à multiplicação excessiva de microalgas, à redução da fotossíntese e da produção de oxigênio dissolvido e à morte de organismos aquáticos (eutrofização). A matéria orgânica fecal e os detergentes em pó encontrados nos esgotos domésticos constituem a principal fonte de fósforo dos corpos de água. As águas da drenagem de áreas agrícolas e alguns efluentes, como os das indústrias de fertilizantes, de conservas alimentícias, de frigoríficos e laticínios, também podem apresentar fósforo em quantidades excessivas.

Turbidez - Uma amostra de água pode se tornar turva (ou apresentar turbidez) devido à presença de sólidos em suspensão, como areia, argila, detritos orgânicos (algas, bactérias, plâncton, etc) e outros. A erosão das margens dos rios, nos períodos chuvosos, em razão do mau uso do solo e os lançamentos de esgotos domésticos e de diversos efluentes industriais comumente provocam elevações na turbidez das águas.

Definições

Classes de Qualidade de Água: Conjuntos de requisitos (concentrações-limite dos parâmetros) de qualidade da água necessários aos diferentes usos que se faz da mesma.

Conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Nº 357/2005, as águas doces são classificadas, em ordem decrescente de qualidade, em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4 (Figura abaixo).

Descrição do Uso conforme Res. CONAMA 357/2005	CLASSE				
	E	1	2	3	4
Abastecimento para consumo humano com Desinfecção	✓				
Preservação do equilíbrio natural e dos ambientes aquáticos	✓				
Abastecimento para consumo humano com Tratamento Simplificado		✓			
Irrigação de hortaliças e frutas comidas cruas		✓			
Abastecimento para consumo humano com Tratamento Convencional			✓		
Proteção das comunidades aquáticas			✓		
Recreação de contato primário			✓		
Irrigação de outras hortaliças e outras frutas			✓		
Pesca e aquicultura			✓		
Abastecimento para consumo humano com Tratamento Convencional ou Avançado				✓	
Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras				✓	
Pesca amadora				✓	
Recreação de contato secundário				✓	
Dessedentação de animais				✓	
Navegação					✓
Harmonia paisagística					✓

A mesma Resolução classifica as águas salobras (mistas) e salinas (salgadas), em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2 e Classe 3.

Índice de Qualidade da Água (IQA-NSF): Exclusivamente em águas doces, a qualidade também pode ser caracterizada conforme o Índice da Qualidade da Água (IQA), desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* (NSF).

Este índice que tem como objetivo avaliar a qualidade da água bruta em parâmetros que indicam contaminação pelo lançamento de esgotos domésticos e matéria orgânica. São utilizados para o cálculo: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, temperatura da água, fósforo, nitrogênio total, sólidos totais e turbidez.



Resultados

A seguir, são apresentados, para o primeiro trimestre de 2023, os **resultados das análises ambientais e a classificação dos parâmetros de qualidade da água**, por ponto de monitoramento, tendo por referência as diferentes Classes de qualidade estabelecidas como metas intermediárias (enquadramento) para 2024, nos trechos de água monitorados.

Posteriormente, são apresentados os **índices de qualidade da água (IQA) resultantes** nestes pontos, relativos ao mesmo trimestre, bem como aqueles do período 2019-2023, visando oferecer um panorama geral da qualidade das águas ao longo do tempo.

A última coluna da tabela que apresenta o histórico de IQA destaca os parâmetros de qualidade que exigiram maior atenção no primeiro trimestre de 2023, ainda que alguns índices IQA possam ter indicado águas de melhor qualidade.

Para análise dos resultados históricos, considerou-se como período seco, os meses de abril a setembro e, como período chuvoso, os meses de outubro a março.

Para melhor interpretação dos dados, os pontos monitorados na bacia hidrográfica do rio Jucu foram divididos em: região serrana rural (JUC2C001, JUC2C005, JUC2C008, JUC2C009, JUC2E010, JUC2C015, JUC1E025 e JUC2C030) e região costeira urbanizada (ARI1C001, MAR1C020, FOR1C001, FOR1C008, FOR1C010, FOR1C012 e FOR1C015).

Os demais resultados analíticos e de IQA do Programa QualiRios ES podem ser obtidos no link: <https://servicos.agerh.es.gov.br/iqa/>



Resultados analíticos e classificação dos pontos e parâmetros na Bacia Hidrográfica do Rio Jucu, conforme Resolução CONAMA Nº 357/2005 – 1º Trimestre de 2023

Corpo Hídrico	Estação de Amostragem	Meta 2024²	Tipologia da água	Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL)	DBO (mg/L)	Fósforo Total – PT³ (mg/L)	Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L)	Turbidez⁴ (UNT)
Rio Jucu - Braço Norte	JUC2C001	1	Doce	140	5	0,010	8,27	15,40
Rio Jucu - Braço Sul	JUC2C005	2	Doce	540	6	< 0,010	8,33	17,85
Rio Jucu - Braço Sul	JUC2C008	3	Doce	240	8	0,030	7,98	16,90
Rio Jucu - Braço Sul	JUC2C009	2	Doce	920	4	0,020	8,30	15,30
Rio Jucu - Braço Norte	JUC2E010	2	Doce	240	5	< 0,010	8,64	11,10
Rio Jucu - Braço Norte	JUC2C015	2	Doce	49	4	0,020	7,86	21,72
Rio Jucu	JUC1E025	2	Doce	1600	5	0,020	8,12	42,36



Corpo Hídrico	Estação de Amostragem	Meta 2024 ²	Tipologia da água	Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL)	DBO (mg/L)	Fósforo Total – PT ³ (mg/L)	Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L)	Turbidez ⁴ (UNT)
Rio Jacarandá	JUC2C030	2	Doce	920	5	0,020	5,38	18,23
Rio Aribiri ¹	ARI1C001	4	Doce	> 1600	9	2,960	0,50	40,65
Rio Marinho ¹	MAR1C020	4	Doce	> 1600	9	0,830	0,98	24,83
Rio Formate	FOR1C001	2	Doce	> 1600	2	0,030	7,31	9,35
Rio Formate	FOR1C008	4	Doce	1600	3	0,070	5,63	17,51
Rio Formate	FOR1C010	4	Doce	> 1600	7	0,070	5,55	12,87
Rio Formate	FOR1C012	4	Doce	> 1600	5	0,110	3,53	19,75
Rio Formate	FOR1C015	4	Doce	1600	5	0,090	5,34	24,22

¹ Trechos de rios ou corpos de água que variam entre água doce e salobra.

² Classe de qualidade de água estabelecida pelo Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH e Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH como meta intermediária (enquadramento) para 2024.

Classes Águas
Doces

Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4 ou Pior que Classe 3
-----------------	----------	----------	----------	-------------------------------

³ Os resultados, em águas doces, do parâmetro **Fósforo Total**, caracterizados, na tabela, como Classe 2, são também representativos da Classe 1, visto as concentrações-limite destas Classes serem idênticas.

⁴ Os resultados, em águas doces, do parâmetro **Turbidez**, caracterizados, na tabela, como Classe 3, são também representativos da Classe 2, visto as concentrações-limite destas Classes serem idênticas.

Resultados, em águas doces, cujos valores são representativos de condição pior que Classe 4.



Resultados do IQA-NSF (2019-2023) - Bacia Hidrográfica do Rio Jucu (porção serrana rural)

Código do Ponto	2019 / Trimestre				2020* / Trimestre				2021* / Trimestre				2022 / Trimestre				2023 / Trimestre	
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	Parâmetros que exigem maior atenção no trimestre atual
JUC2C001	61,96	75,37	80,49	60,46	57,25			57,81	70,92		70,87	69,56	67,18	76,36	76,18	61,24	72,99	-
JUC2C005	53,92	61,81	65,30		64,28			68,38	52,71	71,30	76,02	66,39	64,35	68,15	71,69	78,54	72,60	DBO
JUC2C008	49,41	63,03	59,94	45,93	75,15			47,44	50,22	63,82	69,38	69,64	63,48	68,39	71,42	71,70	74,18	DBO
JUC2C009	60,46	71,85	88,40	55,26	47,73			56,80	69,60		77,55		64,07	73,17	74,43	78,13	70,14	-
JUC2E010	77,16	62,52	88,08	63,11	67,09			58,45	70,61		79,12	69,39	69,28	77,47	84,21	80,37	73,50	-
JUC2C015	64,50	69,12	74,28	68,67	75,26			50,82	65,22	73,08	79,64	72,42	73,52	72,21	71,16	66,96	77,59	-
JUC1E025	50,12	62,68	75,51	64,11	59,71			48,44	75,77		78,46	74,00	54,26	68,78	91,74	72,11	64,60	Colif. Termot.
JUC2C030												57,73	54,17	69,52	72,90	74,61	62,77	-

*restrições das coletas devido à pandemia do coronavírus (COVID-19).

Legenda:

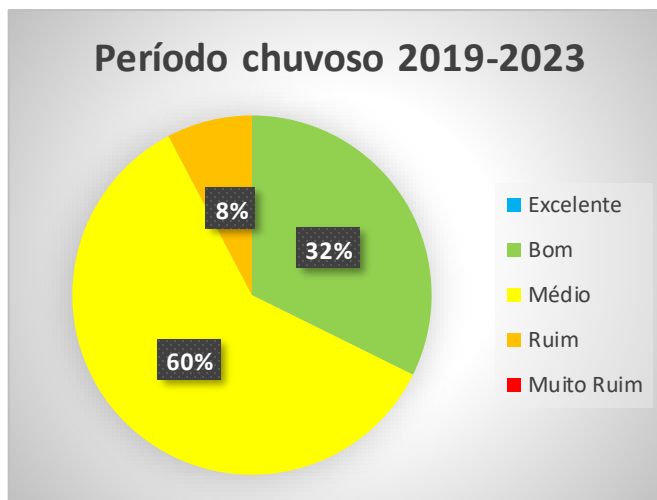
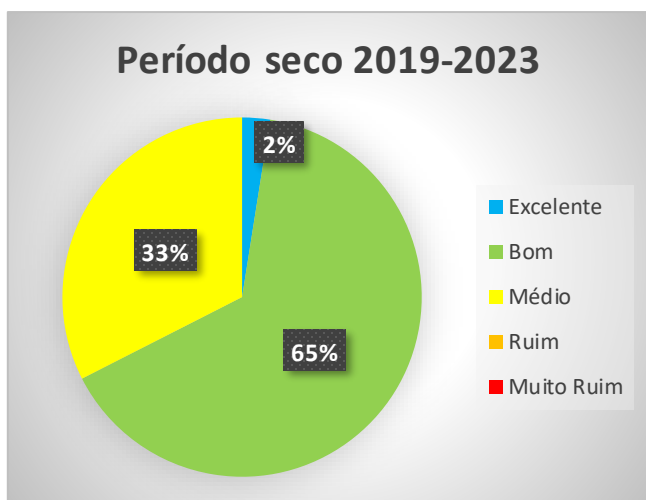
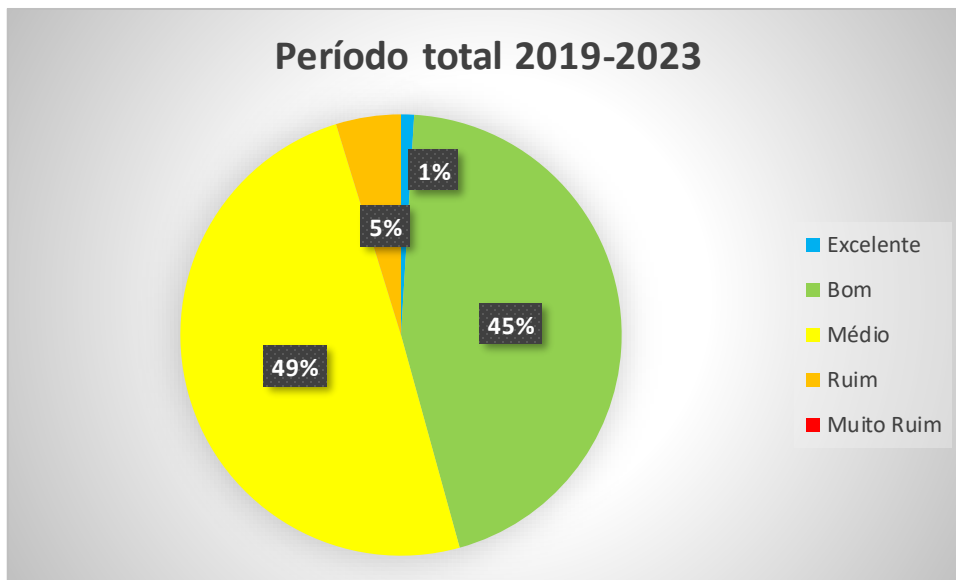
- Ponto de monitoramento inserido posteriormente no Programa.
- Amostra não coletada.
- Período chuvoso.
- Período seco.

DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio;
Colif. Termot.: Coliformes Termotolerantes.

Categoria de Resultados	EXCELENTE	BOA	MÉDIA	RUIM	MUITO RUIM
IQA-NSF	100 ≥ IQA ≥ 90	90 > IQA ≥ 70	70 > IQA ≥ 50	50 > IQA ≥ 25	25 > IQA ≥ 0



Resultados do IQA-NSF (2019-2023) - Bacia Hidrográfica do Rio Jucu (porção serrana rural)





Resultados do IQA-NSF (2019-2023) - Bacia Hidrográfica do Rio Jucu (porção costeira urbanizada)

Código do Ponto	2019 / Trimestre				2020* / Trimestre				2021* / Trimestre				2022 / Trimestre				2023 / Trimestre	
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	Parâmetros que exigem maior atenção no trimestre atual
ARI1C001		22,41										54,26	44,79				27,39	Colif. Termot., DBO, Fósforo Total e OD
MAR1C020	38,25	33,70			30,94				28,53		27,78	52,99	34,95		34,10		36,93	Colif. Termot., DBO, Fósforo Total e OD
FOR1C001	70,84	52,74	70,67		90,05			55,73	66,81	58,56	61,22	70,72	75,68	70,47	60,98	55,12	69,36	Colif. Termot.
FOR1E008	49,90	57,55	64,72	58,58	86,08			32,34	42,12	46,53	48,89	66,86	65,09	53,75	43,87	45,97	61,52	Colif. Termot.
FOR1C010		48,02	51,81	56,27	58,67			37,78	38,22	39,03	43,64	62,29	49,67	58,57	29,60	49,65	64,88	Colif. Termot. e DBO
FOR1C012	46,28	51,58	45,43	53,88	76,64			40,55	28,56	38,40	36,98	34,43	50,07	44,25	23,79	38,83	51,38	Colif. Termot., Fósforo Total e OD
FOR1C015	54,88	47,96	52,64	56,48	66,49			43,44	54,80	46,79	33,95	62,42	61,59	40,31	36,25	30,61	59,64	Colif. Termot.

*restrições das coletas devido à pandemia do coronavírus (COVID-19).

Legenda:

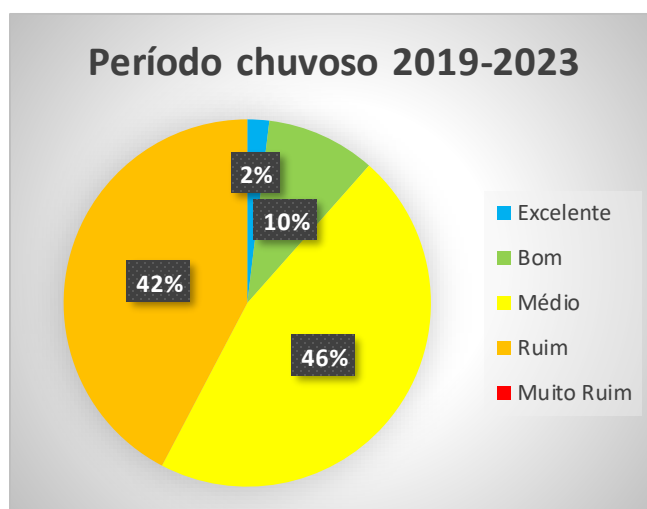
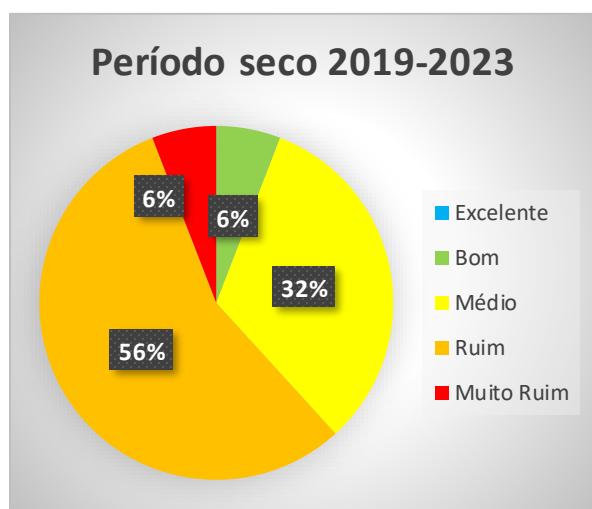
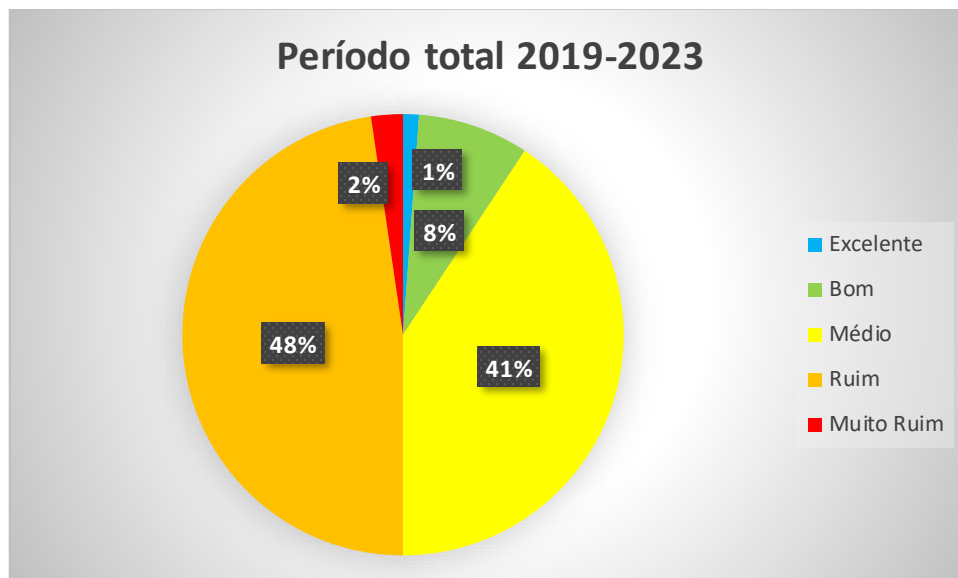
- Amostra não coletada.
- Água salobra (IQA não calculado).
- Período chuvoso.
- Período seco.

Colif. Termot.: Coliformes Termotolerantes;
DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio;
OD: Oxigênio Dissolvido.

Categoria de Resultados	EXCELENTE	BOA	MÉDIA	RUIM	MUITO RUIM
IQA-NSF	100 ≥ IQA ≥ 90	90 > IQA ≥ 70	70 > IQA ≥ 50	50 > IQA ≥ 25	25 > IQA ≥ 0



Resultados do IQA-NSF (2019-2023) - Bacia Hidrográfica do Rio Jucu (porção costeira urbanizada)





Síntese dos resultados

A partir das definições inicialmente apresentadas para os parâmetros considerados no presente boletim, chamam atenção, na 1ª campanha trimestral de 2023 (verão), os resultados observados de **Coliformes Termotolerantes e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)**. Particularmente junto aos rios Aribiri, Marinho e à um ponto do rio Formate (FOR1C012), as concentrações de **Fósforo Total (PT) e Oxigênio Dissolvido (OD)** somam-se às dos primeiros parâmetros e também são objeto de destaque.

Entre os atuais 15 (quinze) pontos monitorados na Bacia Hidrográfica do rio Jucu, foram evidenciadas **concentrações em desacordo** com as metas de qualidade (enquadramento) estabelecidas para 2024, na seguinte proporção: 2 (dois) pontos (JUC2E025 e FOR1C001) para o parâmetro Coliformes Termotolerantes, 2 (dois) pontos (JUC2C001 e JUC2C005) para o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e 2 (dois) pontos (ARI1C001 e MAR1C020) para o parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD). As concentrações de Fósforo Total, embora bastante elevadas junto aos pontos dos rios Aribiri, Marinho e ao ponto FOR1C012, não configuraram desconformidade com as metas de enquadramento.

Já com base nos resultados do Índice de Qualidade da Água (IQA), 7 (sete) pontos (JUC2E025, JUC2C030, FOR1C001, FOR1C008, FOR1C010, FOR1C012 e FOR1C015) foram classificados na categoria **média**, 6 (seis) pontos (JUC2C001, JUC2C005, JUC2C008, JUC2C009, JUC2E010 e JUC2C015) na categoria **boa**, e 2 (dois) pontos na categoria **ruim** (ARI1C001 e MAR1C020).

Comparado com a campanha anterior, observa-se um incremento da categoria média do IQA devido à melhor condição dos pontos FOR1E008, FOR1C010, FOR1C012 e FOR1C015 e a piora dos pontos JUC1E025 e JUC2C030. Já os pontos JUC2C001 e JUC2C015, passaram da categoria média para boa. Para os pontos ARI1C001 e MAR1C020, não foi possível comparar devido a apresentarem condição salobra na campanha anterior. Os outros cinco pontos mantiveram a mesma categoria da última campanha de 2022.

Ao longo do tempo, foi possível verificar **comportamentos distintos** entre os pontos situados na porção serrana rural daqueles localizados na porção costeira urbanizada da bacia.

Em relação aos pontos da porção serrana rural da Bacia Hidrográfica do rio Jucu, é possível observar a categoria **média** do IQA em **49%** dos resultados, enquanto a **boa** é observada em **45%** e a **ruim**, em **5%**. Contudo, verifica-se que estes percentis variam



sazonalmente: ao se comparar o período seco (abril a setembro) ao **período chuvoso (outubro a março)**, é possível observar, neste último, **redução significativa da categoria boa (de 65% para 32%) e incremento significativo da categoria média (de 33% para 60%)**. Particularmente, a categoria ruim do IQA foi constatada somente no período chuvoso, mais especificamente nas primeiras e quartas campanhas trimestrais de 2019 e 2020. A categoria excelente do IQA foi constatada somente uma vez na terceira campanha de 2022 (período seco) para o ponto JUC1E025.

Já em relação aos pontos da porção costeira urbanizada desta Bacia, é possível observar a categoria **ruim** do IQA em **48%** dos resultados, enquanto a **média** é observada em **41%** e a **muito ruim**, em **2%**. Verifica-se que estes percentis também variam sazonalmente: ao se comparar o período seco ao **período chuvoso**, é possível observar, neste último, **aumento das categorias média (de 32% para 46%) e boa (de 6% para 10%) e redução da categoria ruim (de 56% para 42%)**. A categoria muito ruim do IQA foi constatada uma vez na segunda campanha de 2019 para o ponto ARI1C001 e uma vez na terceira campanha de 2022 para o ponto FOR1C012, ambos em período seco.

Os pontos ARI1C001 (rio Aribiri) e MAR1C020 (rio Marinho) apresentaram condição salobra, respectivamente, em **71%** e **31%** do tempo monitorado entre os anos de 2019 e 2023.



Agência Estadual de Recursos Hídricos

Diretor Presidente – DP

FÁBIO AHNERT

Diretora Administrativa Financeira – DAF

SOLANGE CARDOSO MALTA NOGUEIRA

Diretor de Planejamento e Infraestrutura Hídrica – DPI

JOSÉ ROBERTO JORGE

Gerente de Gestão de Infraestrutura Hídrica - GGIH

RAFAEL WOLFGRAMM

Coordenadora do Núcleo de Qualidade e Pesquisa em Recursos Hídricos - NUQUAP

MÁRCIA SILVA PEREIRA D'ISEP

Equipe Técnica NUQUAP

ALDIMARA MANTINS PEREIRA

ALINE KELLER SERAU

JUAN CARLOS QUINTÃO

KLÉDISON ALAN RAMOS

LILIA THEODORO FERREIRA SOUZA

RODRIGO AFONSECA GUIMARÃES

Assessora de Comunicação – ASSCOM

KELLY BADARÓ CREMASCO